N9069A　NF測定パーソナリティ
簡易取扱説明書

Firmware Version A.13.09以降

2013年9月30日
電子計測本部
アプリケーションエンジニアリング部

注記：2014 年8月、アジレント・テクノロジーの電子計測事業はキーサイト・テクノロジーとなりました。この文書はお客様に製品のサポートをご提供するために公開しておりますが、「アジレント」の記載が残り、会社名等は最新の情報に更新されていません。詳細はwww.keysight.jp をご覧ください。

お願い

下記の PDF の URL のみ、2014 年 8 月以降無効となります。

http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/xxxxxx.pdf

新しい URL に読み替えて、ご利用下さい。

http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/xxxxxx.pdf

1．事前準備-1　ノイズソースの接続

ノイズソースをXSA本体に接続します。　使用するノイズソースによって、接続に使用するケーブルと接続コネクタが下記のように異なります。

N4000シリーズ（SNS）の場合

専用ケーブル（11730A/B/C）を使用して、背面の
SNS SERIES NOISE SOURCE
という端子に接続します。

11730A/B/C　コネクタ形状

※11730Aは、N4000シリーズのノイズソースにOption002として標準付属になっています。

346シリーズの場合

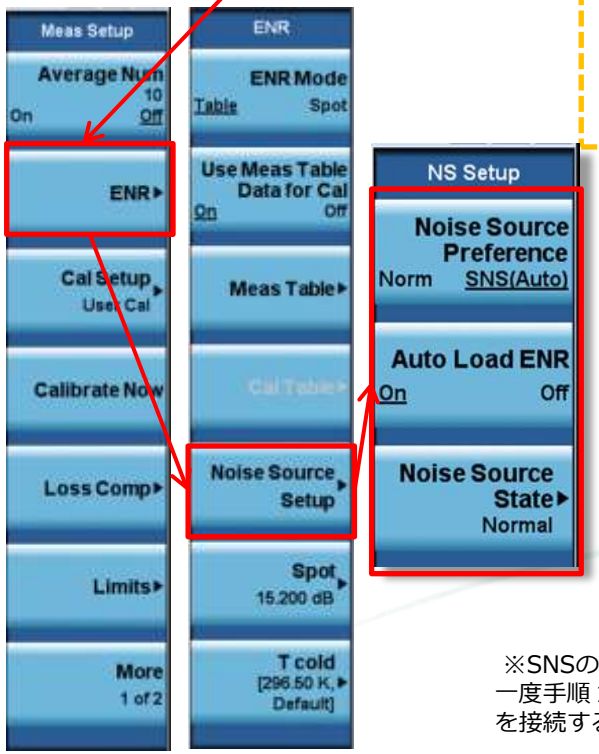
BNCケーブルを使用して、背面の
NOISE SOURCE DRIVE +28V(PULSED)
という端子に接続します。

1．事前準備-2.1 ENRの登録

- N4000シリーズ（SNS）の場合

ENRは、ノイズソース固有の校正データになっていますので、ノイズソースを交換して測定を行う場合、都度登録が必要となります。

1. **[Meas Setup]->{ENR}->{Noise Source Setup} ->{Noise Source Preference}を{SNS(Auto)}** にします。
2. **{Auto Load ENR}をON**にします。
3. **{Noise Source State}はNormal**になっていることを確認します。
4. **[Return]**でメニューを一つ戻り、**{Meas Table}->{Edit}**と操作します。　ここで、ノイズソースのENRが正しく読み込めているか確認します。



※SNSの場合、ENRの値は内部のROMに書き込まれているので、一度手順１～3までの設定を行っていただければ、ノイズソースを接続するたびに自動でENRを読み込むようになります。

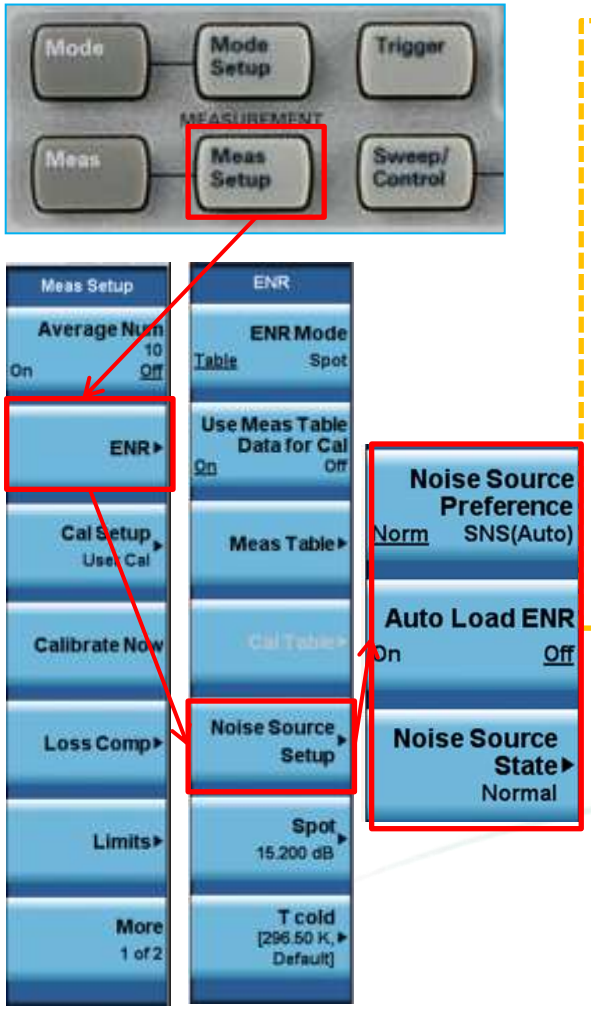
Meas Table
Noise Source ID: N4002A
Noise Source Serial: US12345678

Frequency	ENR Value
10.00000 MHz	14.56 dB
100.00000 MHz	14.69 dB
1.00000 GHz	14.28 dB
2.00000 GHz	14.10 dB
3.00000 GHz	14.07 dB
4.00000 GHz	14.15 dB
5.00000 GHz	14.24 dB
6.00000 GHz	14.31 dB
7.00000 GHz	14.49 dB
8.00000 GHz	14.73 dB
9.00000 GHz	14.95 dB
10.00000 GHz	15.18 dB
11.00000 GHz	15.17 dB
12.00000 GHz	15.06 dB

1．事前準備-2.2 ENRの登録

- 346シリーズの場合

ENRは、ノイズソース固有の校正データになっていますので、ノイズソースを交換して測定を行う場合、都度登録が必要となります。



1. **[Meas Setup]->{ENR}->{Noise Source Setup}->{Noise Source Preference}**を**{Norm}**にします。
2. **{Auto Load ENR}**を**Off**にします。
3. **{Noise Source State}**は**Normal**になっていることを確認します。
4. **[Return]**でメニューを一つ戻り、**{Meas Table}->{Edit}**と操作します。
5. **{Frequency},{ENR Value}**のボタンを使用して、ノイズソース（または校正データ）に記載されているENRの値を入力します。

※ノイズソースを複数使用される場合は、
[Meas Setup]->{ENR}->{Noise Source Setup}->{Meas Table}
の**{Serial#}**と**{Model ID}**を入力いただくことをお勧めします。

Point!

一度入力したENR Tableを保存することで、再入力する手間を省くことができます。
ノイズソースを複数ご使用いただく場合などに有効です。
[Save]->{Data}->{ENR Table}を選択して->{Save As}

読み出す場合は、下記操作で保存したTableを読み出します。
[Recall]->{Data}->{ENR Table}を選択して{Open}

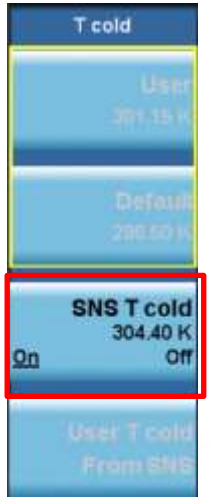
1．事前準備-3 Tcoldの設定

測定環境の温度を入力します。

N4000シリーズ（SNS）の場合

自動でノイズソースの温度を読み込む機能がご使用いただけます。

[Meas Setup]->{ENR}->{Tcold}->{SNS Tcold}をONに設定

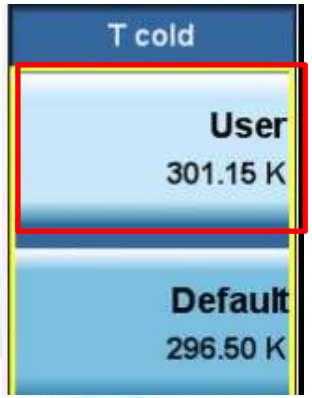


346シリーズの場合

下記メニューより、測定環境温度を入力します。

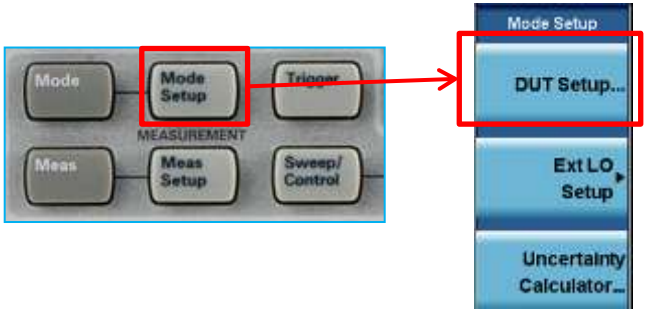
[Meas Setup]->{ENR}->{Tcold}->{User}を押して数字キーで入力

※K、℃。Fでの入力が可能です。

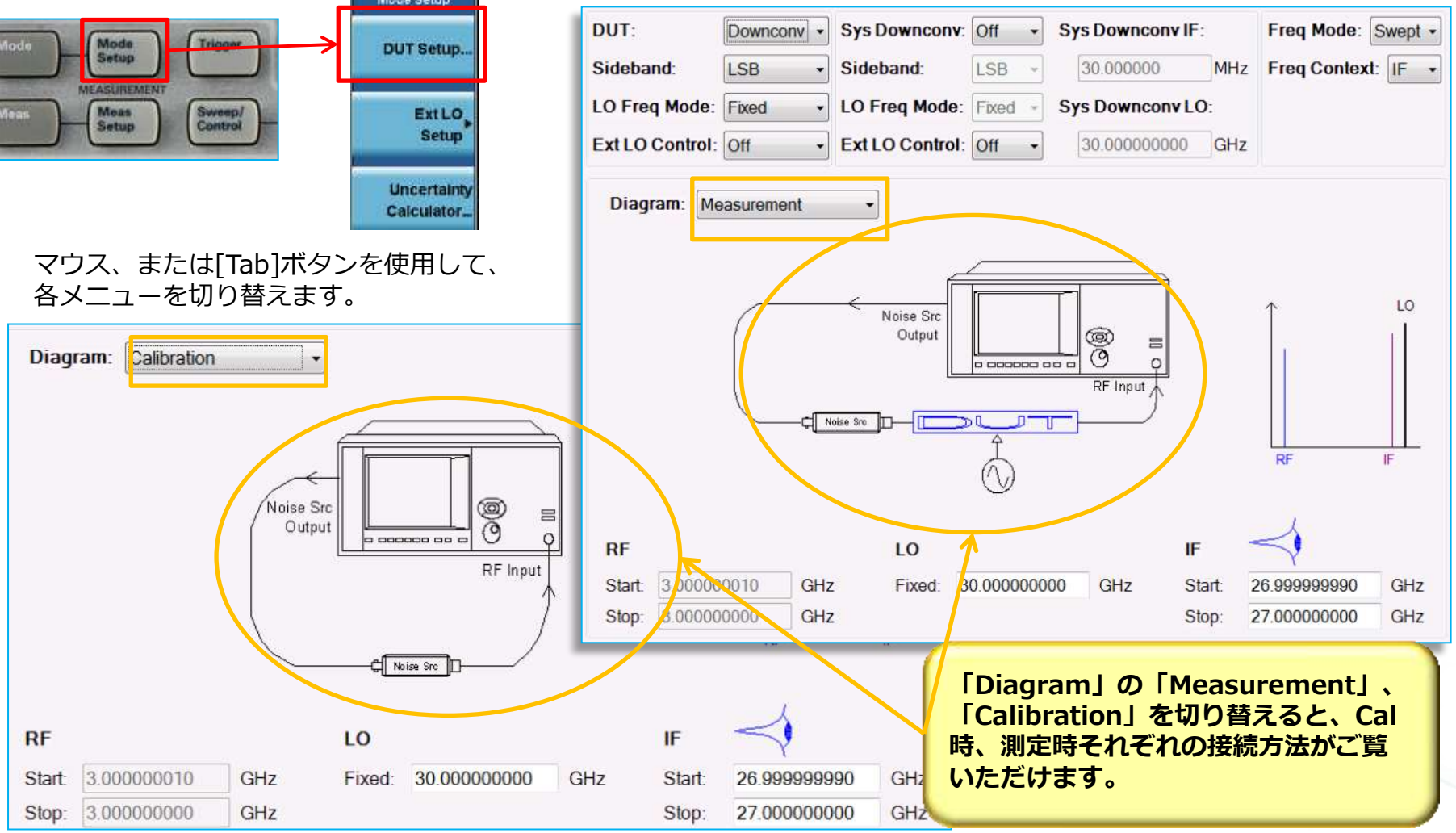


2. 測定のセットアップ-1　基本メニュー

測定するDUTの種類、測定系、測定周波数等の設定を行います。
[Mode Setup]->{DUT Setup}より、セットアップメニューに入ります。



マウス、または[Tab]ボタンを使用して、
各メニューを切り替えます。



「Diagram」の「Measurement」、「Calibration」を切り替えると、Cal時、測定時それぞれの接続方法がご覧いただけます。

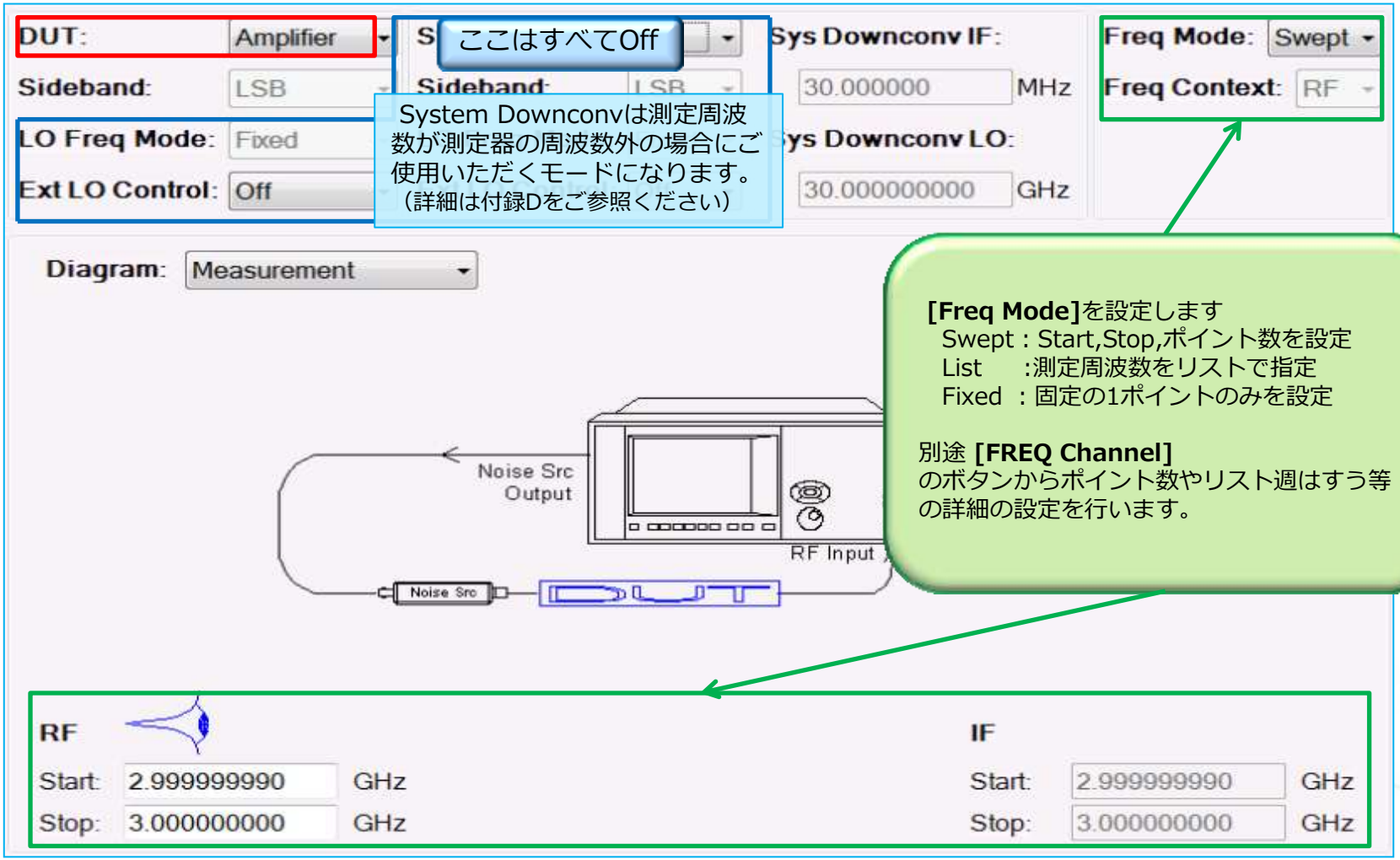
2. 測定のセットアップ-1.1　基本メニュー

次ページより、DUTの各モードの基本設定について記載しております。
DUTのモードには、下記4種類があります。

- Amplifier
  アンプの測定（周波数変換を伴わないDUTの測定）
- Downconv
  ダウンコンバータの測定
- Upconv
  アップコンバータの測定
- Converter（Multi-stage）　※N9069A-2FPというOptionが必要
  多段のミキサを含むようなDUTの測定

2. 基本セットアップ-2.1 DUTがAmpの場合

DUTがアンプの場合、**[DUT]**を **{Amplifer}** に設定します。
System Downconvは測定周波数が測定器の周波数外の場合にご使用いただくモードになります。



2. 基本セットアップ-2.2 DUTがミキサの場合（多段を除く）

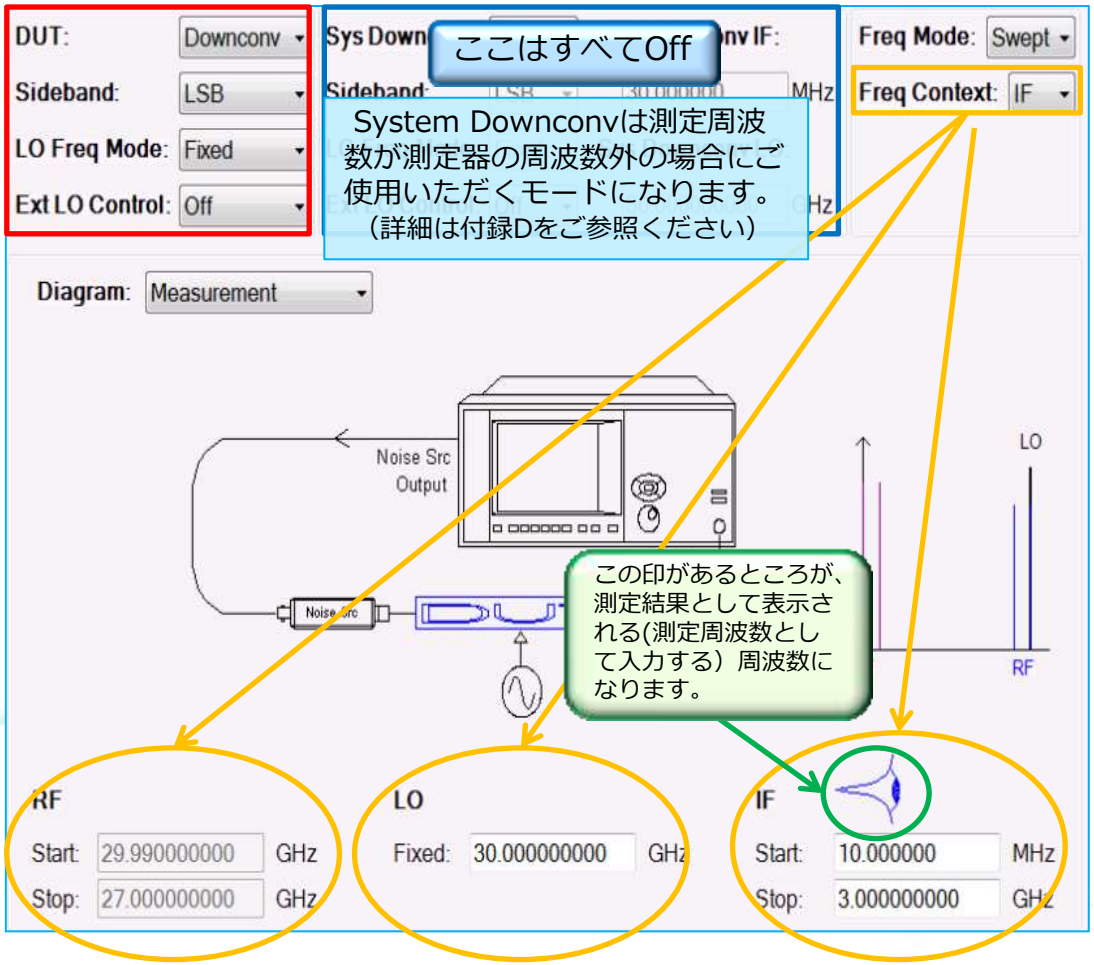
DUTがミキサの場合、**[DUT]**を **{Downconv} または {Upconv}** に設定します。

1) **[DUT]**をDwonconv,またはUpconvにします。
2) **[Sideband]**を選択します。
   DUTのInput部でFilterを使用し、SSB出力になっている場合はUSB,またはLSBを使用します。
   Filter等を入れていない場合はDSBを選択します。この場合、測定時に使用するENRはLOの周波数のENRとなります。IF周波数がが大きい場合にはENRの誤差が大きくなるためお勧めしいたしません。

3) **[LO Freq Mode]**を設定します
   LO固定でRF,IF掃引の場合は　Fixed
   IF固定でLO,RF掃引の場合は　Swept
   [Ext LO Control]をOnとした場合外部信号源の制御が必要になります。
   （『付録B:外部LO制御時の設定について』参照）

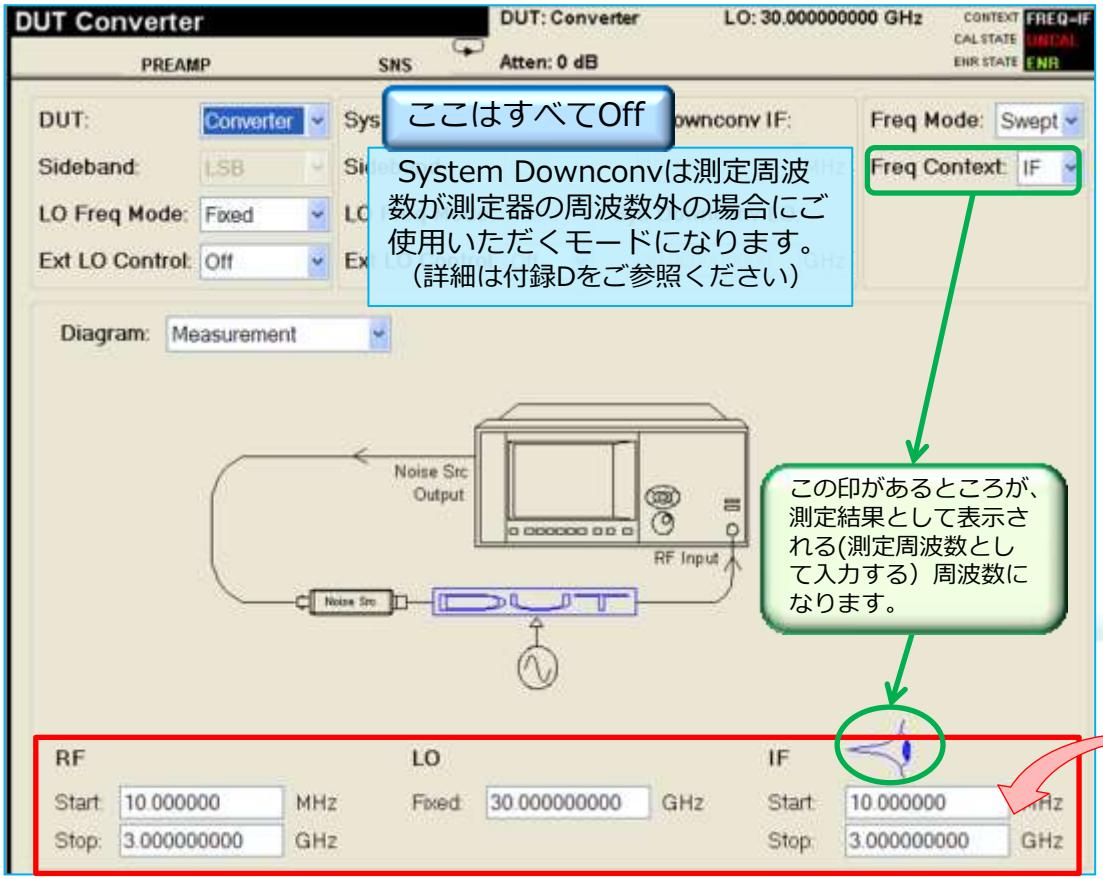
4) **[Freq Context]**では、測定周波数を、どの部分（RF,LO,IF）で指定するか選択します。
   測定結果をどの部分周波数として表示させたいかを設定するとお考えください。
   ※右図であれば、29.99GHz~27.0GHzとして表示（RF)するか、10MHz～3GHz（IF）として表示するかを決定します。
   また、たとえばFreq ContextをIFにすると、IFとLOを入力し、RF（測定に使用されるENR）は自動で計算されます。

5) **[Freq Mode]**を設定します
   Swept：Start,Stopとポイント数を設定
   List　　:測定周波数をリストで指定
   Fixed　：固定の1ポイントのみを設定
   ポイント数やList等詳細は[FREQ Channel]より設定します。（『付録A：測定周波数の設定』参照）



2. セットアップ-2.3 DUTが多段のミキサ等の場合

[DUT]を{Converter (Multi-stage)}にします。
ミキサが２段以上になっている等の場合に使用するモードになります。
{Downconv}や{Upconv}では、「RFとLOを入力してIFは自動計算」または「IFとLOを入力してRFは自動計算」といった関係を持つDUTである必要があります。　{Converter (Multi-stage)}では、RF,IF,LOを任意に設定可能です。



ここはすべてOff

System Downconvは測定周波数が測定器の周波数外の場合にご使用いただくモードになります。
（詳細は付録Dをご参照ください）

この印があるところが、測定結果として表示される(測定周波数として入力する）周波数になります。

1)　**[DUT]**を**Converter**にします。

2)　**[LO Freq Mode]**を設定します
　LO固定でRF,IF掃引の場合は　Fixed
　IF固定でLO,RF掃引の場合は　Swept
　※Multi-Stageの場合制御できるLOは1つのみ
[Ext LO Control]をOnとした場合外部信号源の制御が必要になります。
（『付録B:外部LO制御時の設定について』参照）

3)　**[Freq Context]**では、測定周波数を、どの部分（RF,LO,IF）で指定するか選択します。
測定結果をどの部分周波数として表示させたいかを設定するとお考えください。

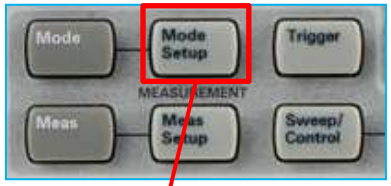
4)　**[Freq Mode]**を設定します
　Swept：Start,Stopとポイント数を設定
　List　　:測定周波数をリストで指定
　Fixed　：固定の1ポイントのみを設定
ポイント数やList等詳細は**[FREQ Channel]**より設定します。　（『付録A：測定周波数の設定』参照）

DonvonvやUpconvのモードだと、RF,IFのどちらかは計算で自動設定されます

Calの実行と測定

NF測定におけるCalibrationとは？
測定器で測定される値は、DUT＋測定系のNFを合算した値になります。　Calibrationで、このうち測定系のNFを差し引くための測定を行います。

設定が完了したら、Calibrationを実行します。
ノイズソースとXSAのRF Inputを直結して
[Meas Setup]->{Calibration Now}->{OK(または本体のEnterｷｰ}
と操作し、Calibrationを実行します。　Calibrationが終了したら、DUTを接続して測定を行います。

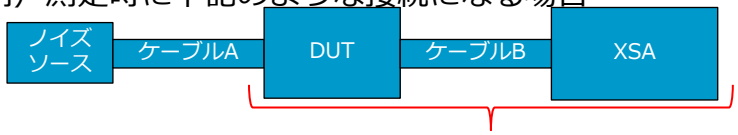


CALIBRATION SETUP
Calibartion時の接続図

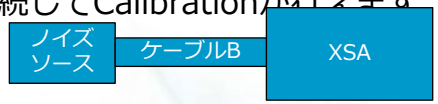
Point

DUTとノイズソースの間にロスのあるケーブルやアダプタを接続して測定をする必要がある場合、あまりロスが大きくないものであれば、**DUTの後段につなげるものに限り**Calibration時に入れて一緒にCalibrationを行うことが可能です。

例）測定時に下記のような接続になる場合



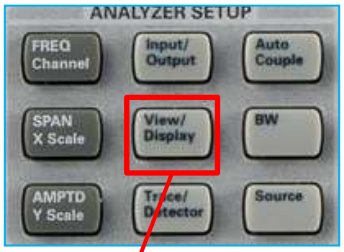
下記のように接続してCalibrationが行えます

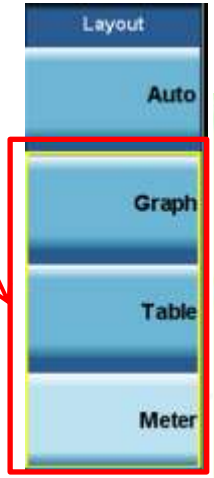


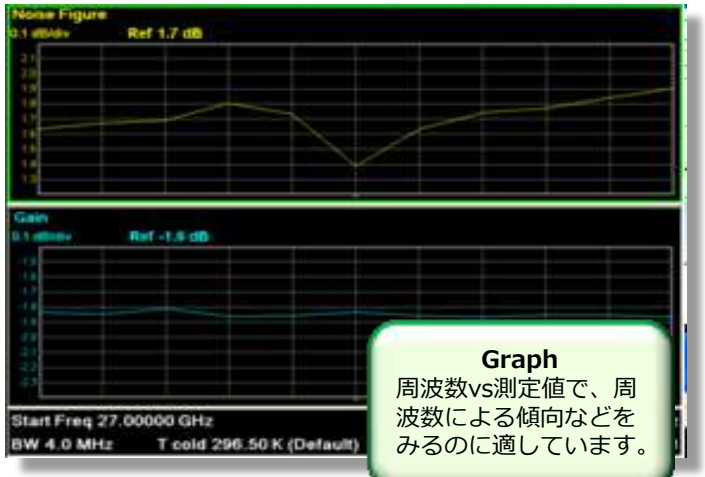
DUT前段にあるケーブルAやコネクタ形状などでノイズソースとケーブルBが接続できない場合などは、Loss Comp機能を使用してLoss分の補正を実行します。
（『付録C: Loss補正の方法について』参照）

測定結果の表示について

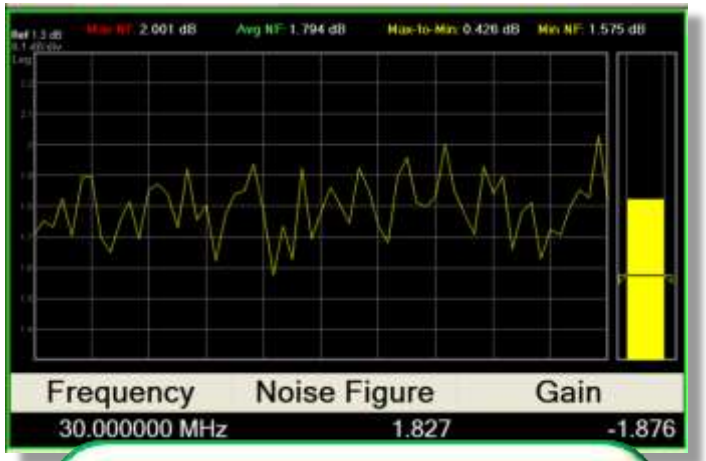
測定結果は、「Graph」「Table」「Meter」の３タイプの表示方法から選択いただけます。
[View/Display]->{Layout}->{Graph},{Table},{Meter}







Graph
周波数vs測定値で、周波数による傾向などをみるのに適しています。



Meter
測定周波数をFixedにすると、測定値の時間変動がグラフ表示で見れるようになります。

Meter表示はN9069A-AFPというオプションがない場合、グラフ表示はなく下記のような表示になります。　　（機能を追加するにはN9069A-AFPのライセンスを購入していただく必要がございます。）

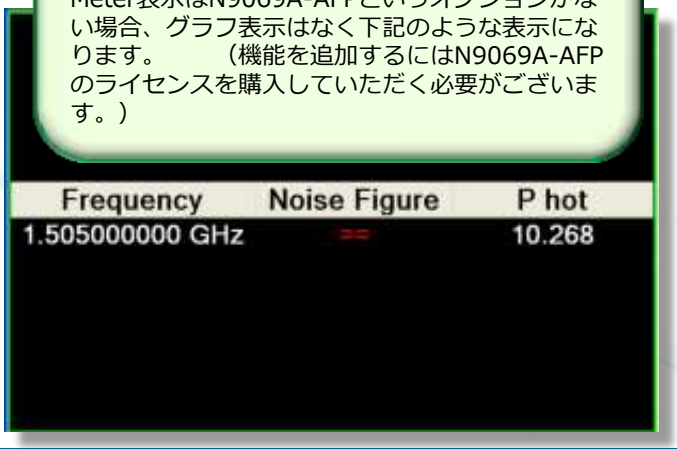
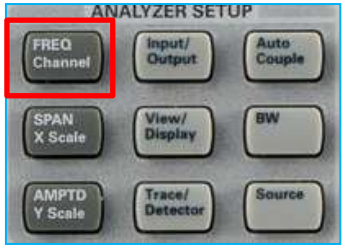


Table
測定値を数値で確認するのに適しています。

付録A：測定周波数の設定

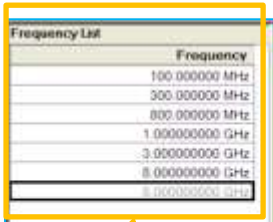
測定周波数の設定は、**[FREQ Channel]**ボタンより行います。

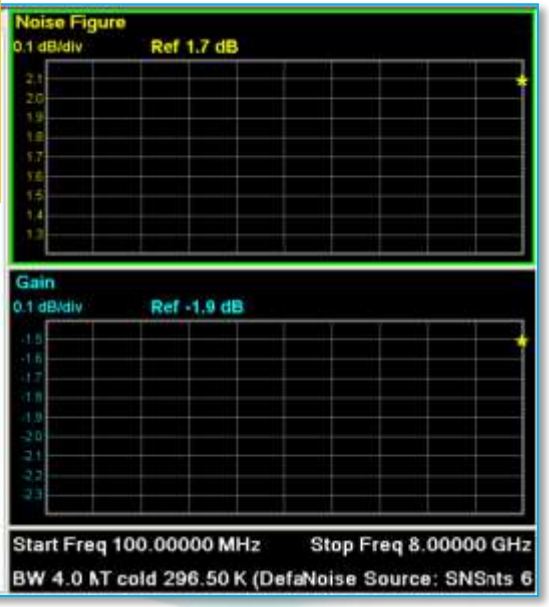


{Freq Mode}->{Swept},{Fixed}{List}より測定モードを選択します。

- Swept： StartとStopとポイント数を指定
- Fixed ： 固定の1ポイントだけを測定
- List ： 任意に測定ポイントを指定

Sweotの場合
{Start Freq},{Stop Freq},{Points}
または
{Center Freq},{Points},[Span X Scale]->{Span}
より設定します。





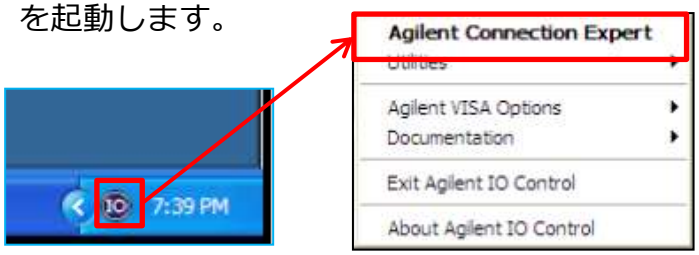
Fixedの場合
{Fixed Freq}で測定周波数を指定します。

Listの場合
[Edit Frequency List]->{Edit}
より設定します。

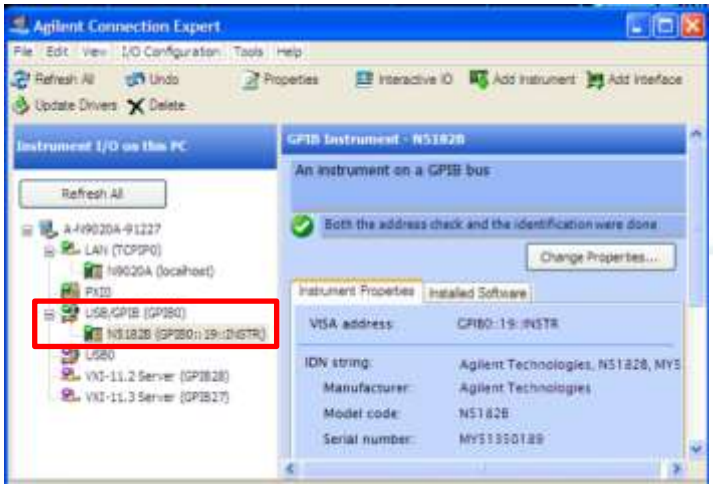
付録B:外部LO制御時の設定について-1

ダウンコンバータやアップコンバータのLOを外部制御する（LO,RF掃引　IF固定）の場合は、
[Mode Setup]->{Ext LO Setup}
より信号源の設定を行います。

1. 信号源をGPIB,LAN,USBのいずれかで接続します。
2. XSAにマウスを接続し、右下のタスクバーよりIOというアイコンをクリックし、**[Agilent Connection Expert]**を起動します。



3. 信号源が正しく認識できていることを確認（緑チェック）します。



◆GPIB-USB（スペアナ側がUSB)で接続する場合◆
接続しただけで自動的に認識されます。

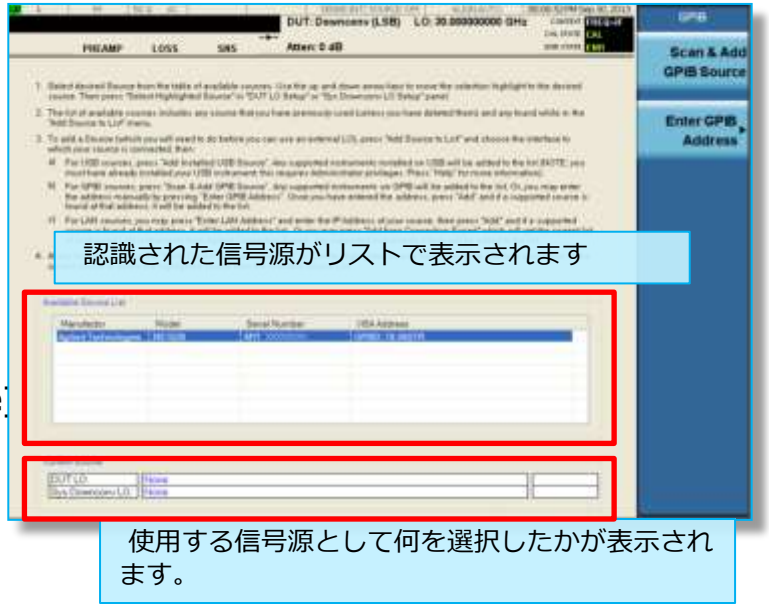
◆GPIB-GPIBで接続する場合◆
[System]->{I/O Config}->{GPIB}->{GPIB Controller}->{Enable}にします

◆USBで接続する場合◆
初回接続時にドライバのインストールを求められます。　マニュアルの手順に従ってドライバをインストールしてください。　（225～229ページ）
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/N9069-90005.pdf

◆LANで接続する場合◆
「Add Instrument」のボタンよりIP Addressの追加を行ってください。
詳細は、下記資料の11～14ページをご参照ください。
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5991-0331JAJP.pdf

付録B:外部LO制御時の設定について-2

4. **[Mode Setup]->{Ext LO Setup} ->{Add Source To List}**
   ->{LAN},{GPIB}->{USB}
   ->{GPIB}の場合は**{Scan & Add GPIB Source}**
   ->{USB}の場合は**{Add Installed USB Source}**
   ->{GPIB}の場合は**{Add From Connection Expert List}**
   と操作するとIO Librariesに認識されている信号源が認識されます。



5. **[Return]**でもどり、
   {DUT LO Setup}->{Select Highlight Source}
   または
   {Sys Downconv LO Setup}-> }->{Select Highlight Source}
   より信号源の選択を行います。

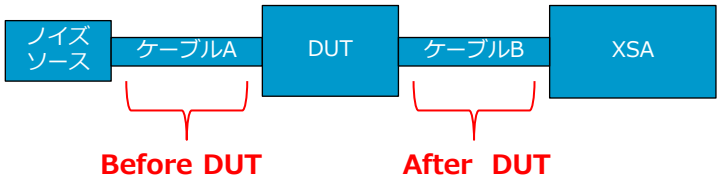
6. **{DUT LO Setup}->{Select Highlight Source}**
   または
   {Sys Downconv LO Setup}->{Select Highlight Source}
   の中の **{LO Setup}** より、信号源のコントロール言語やパワー等の設定を行います。

SCPI言語ではない信号源を使用する際は、**{LO Command}->{LO Command Set}**をCustomにし、
- 出力パワーの設定コマンド
- 出力パワーの単位
- 周波数設定コマンド
- 周波数の単位

等を設定してください。

付録C: Loss補正の方法について

Calibrationで補正できない、AdapterやCableのLossは、「Loss Comp」という機能で補正を行うことが可能です。



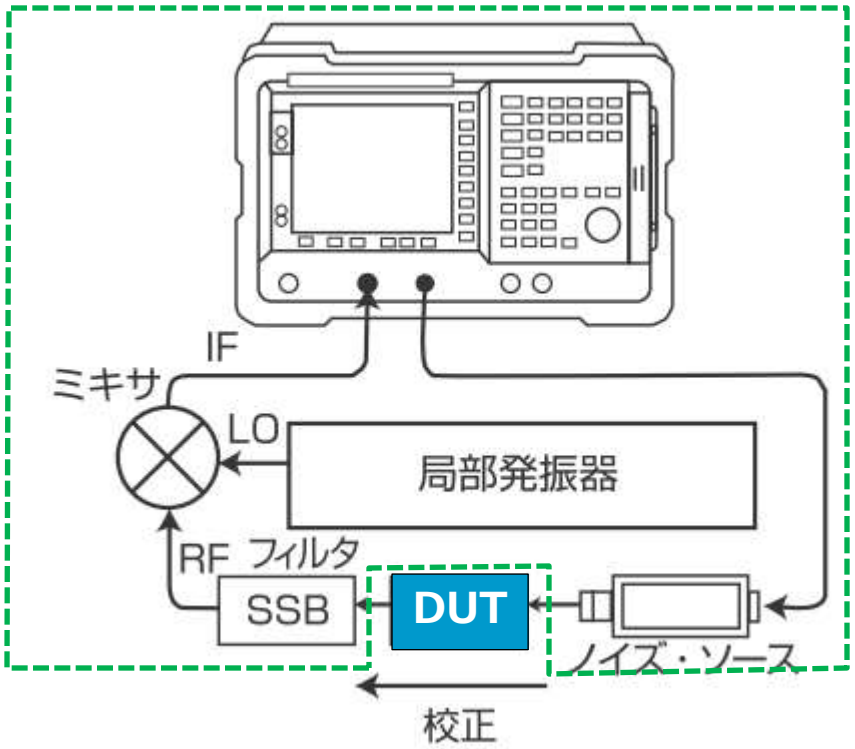
[Meas Setup]->{Loss Comp}
-> DUT前段（ノイズソースとDUTの間）は {Before DUT}
DUT後段（DUTとXSAの間）は {After DUT}
のメニューから設定を行います。
補正値の入力方法は、下記2つより選択できます。
・Fixed　：　周波数全体で同じ値を使用
・Table　：　周波数とロス値をリストで入力

Tableを選択する場合、
[Meas Setup]->{Loss Comp}->{XXXX DUT}->{Table}
を押した後、再度 **{Table}** を押すと{Edit}ボタンが表示されますので、左端に表示されるリストにロス情報を入力します。

重要　Loss値を入力したら必ず｛Temperature｝より、測定環境の温度を入力してください

付録D: System Downconverterについて

DUTの出力周波数が測定器の測定周波数より高い場合、DUTの出力をDownconverterでダウンコンバートして測定する場合にご使用いただくのがSystem Downconverterモードとなります。



の部分を測定システムとして構築します。

SSBフィルタは、不要な測波帯を除去するためのものとなります。